

EXPRESS MAIL NO. EV 327130926 US

DATE OF DEPOSIT November 13, 2003

Our File No. 10125/4122
LGP Ref. No. F03-316US001

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
Joeng-Rok Kim et al.)
Serial No. To Be Assigned)
Filing Date: Herewith)
For: TRANSISTOR ARRAY)
SUBSTRATE FABRICATION FOR)
AN LCD)

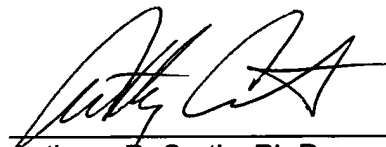
SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Alexandria, VA 22313

Dear Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of priority document Korean Patent Application No. 2002-86112, filed December 28, 2002 for the above-named U.S. application.

Respectfully submitted,



Anthony P. Curtis, Ph.D.
Registration No. 46,193
Agent for Applicant

BRINKS HOFER GILSON & LIONE
P.O. BOX 10395
CHICAGO, ILLINOIS 60610
(312) 321-4200



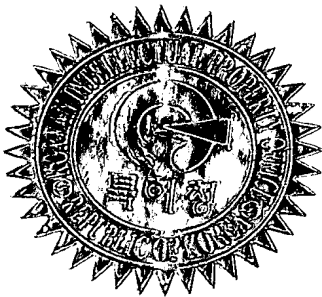
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2002-0086112
Application Number

출원년월일 : 2002년 12월 28일
Date of Application DEC 28, 2002

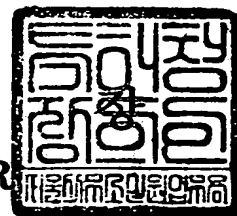
출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.



2003 년 03 월 27 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0063
【제출일자】	2002.12.28
【국제특허분류】	G02F 1/13
【발명의 명칭】	다 모델 액정표시장치 배치 구조 및 제조 방법
【발명의 영문명칭】	ARRANGEMENT STRUCTURE OF MULTIMODEL LIQUID CRYSTAL DISPLAY APPARATUS AND MANUFACTURING METHOD OF THE SAME
【출원인】	
【명칭】	엘지 .필립스 엘시디 주식회사
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【대리인】	
【성명】	박장원
【대리인코드】	9-1998-000202-3
【포괄위임등록번호】	1999-055150-5
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정요한
【성명의 영문표기】	JEONG, Jo Hann
【주민등록번호】	740709-1674419
【우편번호】	730-360
【주소】	경상북도 구미시 진평동 인의주공아파트 203동 103호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김정록
【성명의 영문표기】	KIM, Jeong Rok
【주민등록번호】	620127-1482319
【우편번호】	730-020
【주소】	경상북도 구미시 도량동 112 한빛타운 105동 1210호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	남명우
【성명의 영문표기】	NAM, Myung Woo

【주민등록번호】	661022-1691112
【우편번호】	718-831
【주소】	경상북도 칠곡군 석적면 남율리 710 우방신천지타운 106동 1501호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	강경규
【성명의 영문표기】	KANG, Kyung Kyu
【주민등록번호】	740930-1889312
【우편번호】	660-330
【주소】	경상남도 진주시 하대동 328-5
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	신재득
【성명의 영문표기】	SHIN, Jae Deuk
【주민등록번호】	760201-1114419
【우편번호】	616-091
【주소】	부산광역시 북구 구포1동 97번지
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박장원 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	16 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	3 항 205,000 원
【합계】	234,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 액정표시장치의 액정 패널의 제조공정에 관한 것으로서 특히 하나의 기판위에서 동일 크기의 다수의 패널을 제작하던 것을 서로 다른 크기의 액정 패널을 하나의 기판위에서 동시에 제작 가능하게 하고, 동일한 공정조건에 의해 서로 다른 크기의 패널을 제작함으로써 완성된 제품의 품질관리가 용이하게 되고 기판의 면적 효율을 향상시킬 수 있도록 한 것에 관한 것이다. 특히 4마스크 공정에서 채널의 크기를 동일하게 하여 이후 품질관리를 용이하게 하고 수율을 향상시킬 수 있게 한 것이다.

【대표도】

도 2

【색인어】

혼합 모델 액정 패널, 4 마스크

【명세서】

【발명의 명칭】

다 모델 액정표시장치 배치 구조 및 제조 방법{ARRANGEMENT STRUCTURE OF MULTIMODEL LIQUID CRYSTAL DISPLAY APPARATUS AND MANUFACTURING METHOD OF THE SAME}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 액정 패널 제작용 기판위에 형성된 액정 패널 배치의 개략도.

도 2는 본 발명의 액정 패널 제작용 기판위에 형성된 액정 패널 배치의 개략도.

도 3은 4 마스크를 이용한 액정표시장치의 박막트랜지스트의 제조공정을 나타낸 수순도.

도 4는 본 발명에 사용되는 회절마스크의 구조.

***** 도면의 중요부분에 대한 도면 부호의 설명 *****

201:TFT어레이 기판 형성용 유리기판

202:TFT 어레이 기판

401:소오스 전극 형성용 마스크 패턴

402:드레인 전극 형성용 마스크 패턴

403: 채널 형성용 슬릿 패턴

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <11> 본 발명은 액정표시장치의 액정 패널을 제조하는 방법에 관한 것으로서 특히 4 마스크를 사용하여 액정패널을 제조하는 방법에 관한 것이다.
- <12> 일반적으로, 액정표시장치는 서로 평행하고 횡방향으로 배열된 다수의 게이트 배선과, 상기 게이트 배선과 서로 수직하게 배열되며 종으로 배열된 다수의 데이터 배선과, 상기 게이트 배선과 데이터 배선의 매트릭스 형태의 교차부에 형성되는 스위칭 소자용 박막트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT)와, 상기 데이터 배선으로부터 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극으로 인가되는 신호에 의해 액정에 전계를 인가하는 화소전극을 포함하는 하부 TFT어레이 기판과, 하부 TFT어레이 기판으로부터 직진하는 빛중 불필요한 부분의 빛을 차단하는 매트릭스 형상으로 배치된 블랙매트릭스와, 컬러 색상을 표현하기 위한 적, 녹, 청색의 컬러 수지를 포함하는 컬러필터와, 하부기판의 공통전극과 함께 전계를 인가하여 액정을 구동하는 공통전극을 포함하는 상부 컬러필터 기판을 포함하는 액정 패널을 가진다.
- <13> 액정패널은 통상 따로 따로 공정이 진행되어 제작된 후 서로를 결합하는 과정을 거치게 된다.
- <14> 이후 결합된 액정 패널을 단위 셀 별로 나누고, 상부 컬러필터 기판과 하부 TFT어레이 기판 사이에 액정을 충전시켜 액정표시장치의 액정 패널을 형성한다.

- <15> 상기에서 언급한 바와 같이 액정표시장치의 상부 컬러필터기판과 하부 TFT어레이 기판은 서로 다른 공정 라인을 통해 공정이 진행되어 생산되는데 액정패널을 다양한 크기의 모델이 존재하므로 그에따라 컬러필터 기판 및 TFT어레이 기판 또한 다양한 크기의 모델을 가진다.
- <16> 통상 액정표시장치는 그 형성되는 기판이 각 모델별 액정패널의 크기보다 크기때문에 하나의 패널 제작용 기판에 여러 장의 액정 패널을 한꺼번에 형성한다. 이때, 여러 장의 액정패널은 모두 동일한 크기의 패널들로 구성된다.
- <17> 도 1은 종래의 액정표시장치의 액정패널들이 기판위에 배치되어 있는 명태를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- <18> 도 1에서 보는 바와 같이 기판(101)위에 동일한 크기의 액정패널(102)들이 배열되어 있다.
- <19> 이렇게 함으로서 동일한 공정조건에서 액정패널을 제작할 수 있고 대량생산이 가능하다. 또한 액정 패널내의 규격이 동일하기 때문에 사후 품질관리가 용이하다.
- <20> 동일한 유리기판 위에 형성되는 다수의 액정패널이 만들어지는 공정을 간략히 살펴본다.
- <21> TFT어레이 기판제작을 중심으로 살펴본다.
- <22> 유리 기판위에 소정 모델의 액정 패널을 형성 할 영역을 결정하고 게이트 전극을 형성하는 공정을 진행한다. 다음으로 박막트랜지스트를 제작하는공정이 진행된다. 유리 기판위의 다수의 단위 셀(cell) 영역에 동일하게 공정이 진행되어 단위셀 별로 다수의

TFT가 형성된다. 이후 상기 유리기판의 상부 전면에 절연 보호막을 형성하고 화소전극을 형성하는 공정을 진행한다.

<23> 다음으로 상기 다수의 TFT어레이 기판이 형성되어 있는 유리기판위에 액정 배향을 위한 배향막을 형성하고, 형조등으로 상기 배향막을 일정한 방향으로 문지르는 러빙(RUBBING)공정을 진행한다.

<24> 다음으로 단위액정 셀의 액티브 영역 외곽으로 셀(seal) 패턴을 인쇄한다. 상기 셀(seal) 패턴은 액정 패널의 하부 TFT어레이 기판과 상부 컬러 필터 기판을 합착시키는 역할을 수행한다.

<25> 상기 셀 패턴의 형성 방법은 통상 실 패턴이 형성된 스크린을 이용하여 실 패턴을 인쇄하는 스크린 마스크법과 실런트(sealant)를 디스펜서(dispensor)로 패턴을 그리는 디스펜스 방법이 이용되고 있다.

<26> 스크린 마스크 법은 대량 생산에 용이한 반면 배향막과 실 패턴 스크린의 접촉으로 배향막에 불량을 발생시킬 위험성이 있다. 반면, 실런트 디스펜싱 방법은 정밀한 셀 패턴의 장점은 있지만 생산성이 떨어지는 문제가 있다.

<27> 배향막이 형성된 상기 TFT어레이 기판위에 액정 셀의 이격공간을 유지하기 위한 스페이서(spacer)를 산포한다.

<28> 다음으로 다른 제조과정을 통해 형성된 상부 컬러 필터 기판과 TFT기판을 서로 합착하는 공정이 진행된다.

<29> 상기에서 제작된 실 패턴부에 상부 컬러필터기판 접촉시키고 소정의 열과 압력을 가하여 컬러필터기판과 TFT어레이 기판을 결합한다.

- <30> 다음으로 다수의 단위 액정셀을 포함하는 유리기관을 단위셀 별로 절단하고 각 액정 단위 셀에 액정을 주입하고 주입구를 봉합하므로서 액정 표시장치의 액정 패널이 완성 된다.
- <31> 상기의 과정에서 단위 액정셀은 게이트 배선이 형성되는 단계부터 단위액정셀로 절단하는 단계까지 동일한 유리기관위에서 일체로 공정이 진행되기 때문에 동일 기관 위에서 형성되는 액정 패널의 구성요소들은 동일한 규격을 가진다.
- <32> 그러나 액정 패널의 모델이 달라지면 액정표시장치의 액정 패널은 다른 규격의 구성요소를 가진 액정 패널이 제작된다.
- <33> 그 결과 상기의 제작 방법에 의하면 액정 패널이 제작되는 상기 기관 위에는 단위셀의 크기에 미치지 못하고 남는 여분의 공간이 발생하여 재료의 장비를 초래한다.
- <34> 또한 하나의 기관 위에 단일 모델의 액정 셀들이 제작됨으로 모델마다 서로 다른 품질관리를 하여야 한다.
- <35> 예를 들면, 소정의 모델의 채널 불량률 개선하는 방법을 개발하더라도 다른 모델은 서로다른 특성을 가진 채널이 포함됨으로 동일한 불량률 개선 방법을 적용 할 수 없는 문제등이 발생한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <36> 본 발명은 상기와 같이 다수의 액정 단위 셀이 형성되는 기관 위에 서로 다른 크기를 가진 단위 액정 셀을 제작하여 기관의 효율을 높이고 서로 다른 규격을 가진 모델의 액정 셀을 단일의 규격으로 공정을 진행하여 동일한 규격을 가진 다양한 모델의 액정 셀을 제작할 수 있게하여 향후 품질관리가 용이하도록 하고자 한다. 특히 4마스크 공정

을 이용하는 액정패널 제작공정에 적용하여 동일 크기의 채널을 형성하고 향후 품질관리가 용이하도록 한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <37> 상기의 목적을 달성하기 위하여 액정 패널 형성용 기판은 다양한 크기의 TFT어레이 기판 또는 컬러필터 기판이 혼합 배치되는 기판과, 상기의 기판 위에 다양한 크기로 혼합 배치된 TFT어레이 기판 또는 컬러필터기판을 포함하는 것을 특징으로한다.
- <38> 상기 목적을 달성하기 위한 액정표시장치의 제조공정은 기판을 준비하는 단계와, 상기 기판위에 다양한 크기의 액정패널 형성영역을 구획하는 단계와, 상기의 서로다른 액정 패널이 혼합 배치된 기판위에 4 마스크를 이용한 TFT제조공정을 진행하는 단계와, 셀 단위공정을 진행하는 단계를 포함한다.
- <39> 도 2는 본 발명의 액정표시장치의 액정 패널 형성용 기판위에 다양한 크기의 액정 패널이 혼합 배치된 형태를 도시한 것이다. 상기와 같이 배치된 기판 전체를 다음 공정으로 진행한다.
- <40> 상기와 같이 다양한 크기의 액정패널이 배치된 기판을 이용하여 액정표시장치의 스위치 소자용 박막트랜지스트를 4 마스크를 이용하여 제조하는 공정을 도 3을 통하여 설명한다.
- <41> 도 3a에서처럼, 먼저 액정 패널을 제작하기위한 기판을 준비하고 상기 기판 위에 다양한 크기를 가진 액정 패널이 형성될 영역을 구획한다.
- <42> 다음으로 기판 위에 4 마스크를 이용한 TFT제조 공정을 실행한다.

- <43> 도 3a ~3h를 통해 본 발명의 슬릿(slit) 마스크를 사용한 박막트랜지스트 제작공정을 살펴본다.
- <44> 먼저, 도 3a에 도시한 바와같이 다수의 액정 패널이 형성될 기판(301)의 상부에 전극물질을 형성한 다음 제1 마스크(도면상에 미도시)를 통해 포토리소그래피(photolithography)를 실시하여 기판(301)의 채널영역 상에 게이트 패턴(302)을 선택적으로 형성한다.
- <45> 그리고, 도3b에 도시한 바와같이 상기 결과물의 상부에 SiNx 재질의 게이트절연막(303), 액티브층(304) 및 전극물질로 이루어진 전극층(305)을 순차적으로 형성한다. 이때, 액티브층(304)은 비정질계열의 실리콘(a-Si)과 고농도의 엔(N+) 도핑한 반도체층이다.
- <46> 그리고, 도3c에 도시한 바와같이 상기 전극층(305)의 상부에 감광막(PR)을 형성한 다음 제2 마스크(M2)를 통해 포토리소그래피를 실시하여 상기 채널영역 상에 선택적으로 잔류하는 감광막(PR)의 패턴을 형성한다. 상기 채널영역 게이트 패턴(302) 상의 전극층(305) 상부에서는 감광막(PR)에 회절노광을 적용하여 다른 영역의 감광막(PR) 패턴에 비해 얇은 두께를 갖도록 한다.상기의 과정에서 게이트전극 상부의 회절노광된 포토레지스터는 일부가 제거됨으로 향후 서로다른 식각율을 나타낼 수 있다.
- <47> 도 3d는 상기 감광막(PR)의 패턴을 통해 포토레지스터가 제거되고 노출된 영역의 적층막을 상기 게이트절연막(303)이 노출될때까지 식각한 것을 나타낸다.

- <48> 그리고, 도3e에 도시한 바와같이 상기 회절노광이 적용되어 다른 영역의 감광막 (PR) 패턴에 비해 얇은 두께를 갖는 채널영역 게이트 패턴(302)상의 전극층(305) 상부 감광막(PR)을 선택적으로 제거한다.
- <49> 그리고, 도3f에 도시한 바와같이 상기 감광막(PR) 패턴이 선택적으로 제거되어 노출된 전극층(305)을 식각하고, 계속해서 액티브층(304)의 n+층을 식각하여 액티브층 (304)의 양측 상부에 이격되는 소스/드레인 영역(306,307)을 형성한 다음 상기 잔류하는 감광막(PR)의 패턴을 제거한다.
- <50> 그리고, 도3g에 도시한 바와같이 상기 결과물의 상부 전면에 SiNx 재질의 보호막 (308)을 형성한 다음, 제3 마스크(도면상에 미도시)를 통해 포토리소그래피를 실시하여 상기 채널영역의 드레인 영역(307)의 전극층이 노출되도록 선택적으로 식각한다.
- <51> 그리고, 도3h에 도시한 바와같이 상기 결과물의 상부에 전극물질층을 형성한 다음 제 4 마스크(도면상에 미도시)를 통해 포토리소그래피를 실시하여 상기 채널영역의 드레인 영역(307)과 접속하는 픽셀전극(309)을 형성할 수 있도록 선택적으로 식각한다.
- <52> 상기의 TFT제조 공정을 거친 결과, 다양한 크기의 액정패널은 모두 동일한 크기와 규격의 채널을 가지게 된다.
- <53> 특히, 도 3c에서 사용되는 마스크는 회절을 위한 마스크로서 'U'형으로 패턴닝된 소 오스 형성용 패턴과 '—'형의 드레인 전극 형성용 패턴과 소오스 전극과 드레인 전극 패턴사이에 형성되는 채널 패턴으로 구성되어 있다.
- <54> 도 4를 통하여 상기 회절마스크의 구조를 설명한다.

<55> 본 발명의 4 마스크중 회절마스크는 'U'형으로 구성되는 소오스 패턴부(401)와, 소오스 패턴부의 요(凹)부로 진입해 있으며 요(凹)부의 삼 면과 일정한 이격 거리를 두고 있는 드레인 패턴부(402)와, 상기의 소오스 패턴부및 드레인 패턴부의 이격공간 사이에 형성되며 드레인 패턴의 장축과 평행한 수평부(403a), 드레인 패턴 장축과 수직한 수직부(403b), 상기 수평부와 수직부가 만나는 사선부(403c)를 포함하는 슬릿 패턴부(403)가 배치된 구조를 하고 있다.

<56> 다음으로, TFT 제조 공정이 끝난 후 셀(CELL) 공정을 진행한다.

<57> 셀 공정은 상기의 TFT가 형성된 기판위에 액정의 초기 배향을 결정하기 위한 배향막을 도포하고 형광등으로 문질러 액정의 초기 배향을 결정하는 러빙공정을 포함하는 배향막 형성공정과, TFT가 형성된 액티브 영역의 외곽부에 상부 컬러 필터 기판과의 접착을 위한 씰 패턴(Seal pattern)을 형성하는 공정과, 상부의 컬러필터 기판과의 일정한 이격거리를 유지하기 위한 스페이서 산포 공정과, 상부 컬러필터 기판과 하부 TFT기판과 합착하는 합착 공정과, 상기의 기판을 단위 액정 셀로 절단하는 절단 단계와, 상기의 단위 셀에 액정을 주입하는 액정 주입 단계와, 액정 주입구를 봉입하는 액정 주입구 봉입 단계로 이루어져 있다.

<58> 상부 컬러필터기판 또한 상기와 같이 동일한 기판 위에 다양한 크기의 액정 패널의 상부 기판을 제작 할 수 있다.

【발명의 효과】

<59> 상기의 TFT제조 공정을 거친 결과, 다양한 크기의 액정패널은 모두 동일한 크기와 규격의 채널을 가지게 된다.

- <60> 그러므로 액정패널이 완성된 후에 서로 다른 화면크기의 액정 패널이라도 동일한 채널 규격을 가진 액정표시장치가 만들어진다.
- <61> 4 마스크 공정에서는 슬릿 마스크를 이용하여 소오스 드레인 전극과 채널층을 형성하는 공정관리가 중요한데 상기와 같이 단일의 기판 위에서 서로다른 모델의 액정표시장치의 액정 패널들이 동시에 제작됨으로서 서로다른 모델의 액정 패널이라도 동일한 채널 규격을 가지게 되어 사후 채널 불량에 대한 동일한 품질관리를 적용할 수 있어 최적의 채널조건을 가진 공정 조건을 도출 할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

기판을 준비하는 단계와; 상기 기판위에 다양한 크기의 박막트랜지스트 어레이 기판이 형성될 영역을 구획하는 단계와; 상기의 기판에 4 마스크를 사용하여 스위칭 소자용 박막트랜지스트를 제작하는 단계와; 상기 기판위에 배향막을 형성하는 단계와; 상기 액정 패널의 액티브영역 외곽부로 실 패턴을 형성하는 단계와; 상기 기판위에 스페이서를 산포하는 단계와; 상기 TFT어레이 기판과 컬러필터 기판을 합착하는 단계와; 상기의 합착된 액정 패널을 단위 쉘별로 절단하는 단계와; 상기의 단위 쉘의 이격공간에 액정을 주입하고 주입구를 봉합하는 단계를 포함하는 다 모델 액정표시장치 제조방법.

【청구항 2】

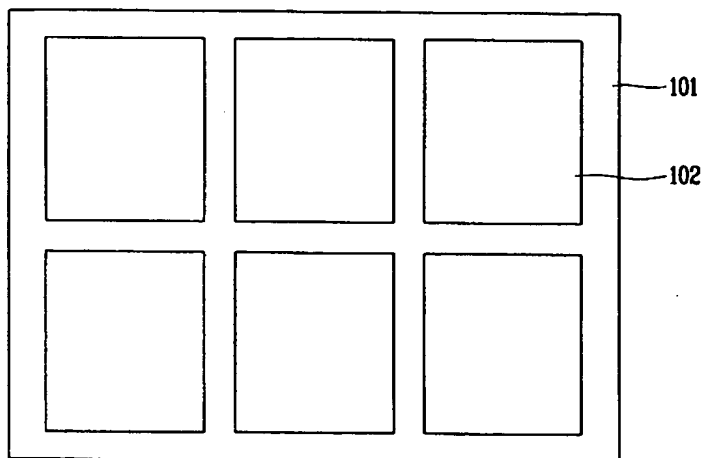
제 1 항에 있어서, 상기 스위칭 소자용 박막트랜지스트를 제조하는 공정은 'U'형의 회절 마스크를 사용하는 것을 특징으로하는 다모델 액정표시장치의 제조방법.

【청구항 3】

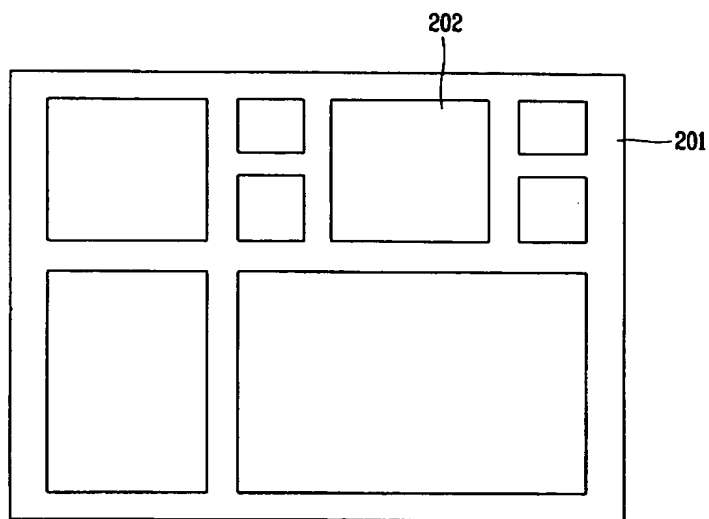
제 1 항에 있어서, 상기 액정표시장치의 박막트랜지스트는 동일한 규격의 채널층을 구비하는 것을 특징으로 하는 다모델 액정표시장치의 제조방법.

【도면】

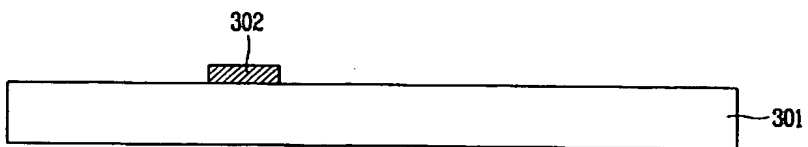
【도 1】



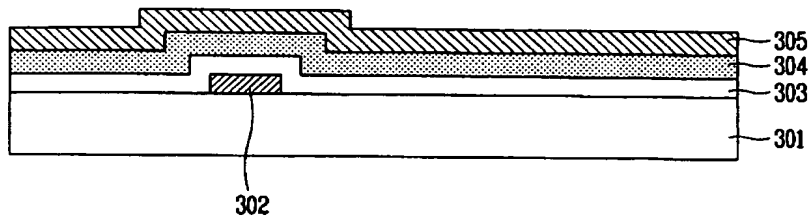
【도 2】



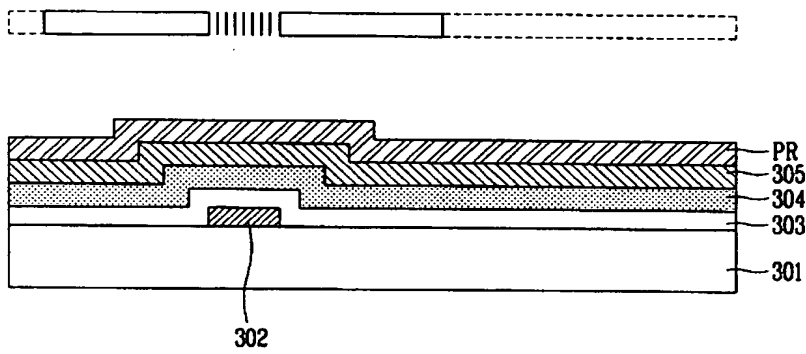
【도 3a】



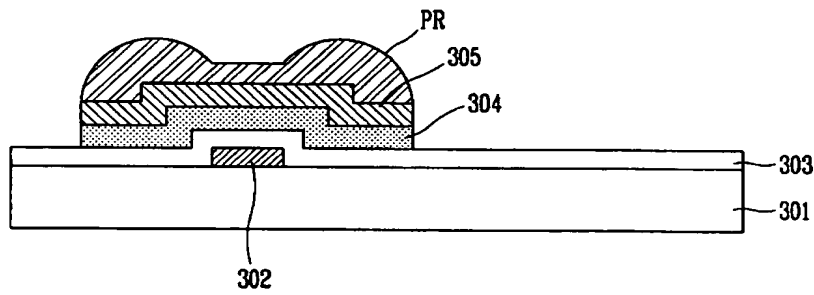
【도 3b】



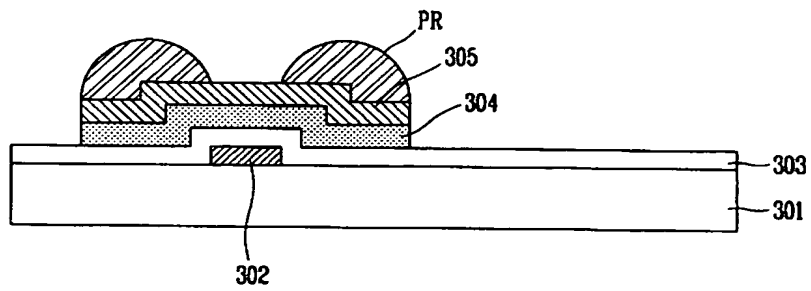
【도 3c】



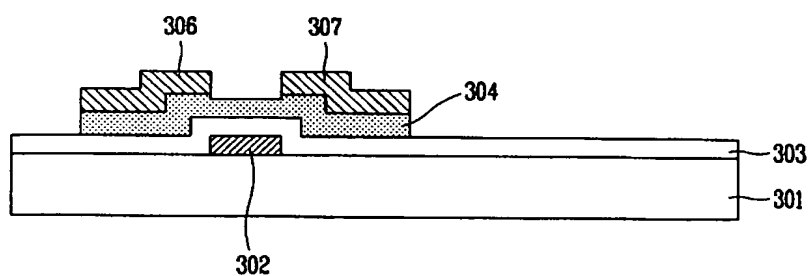
【도 3d】



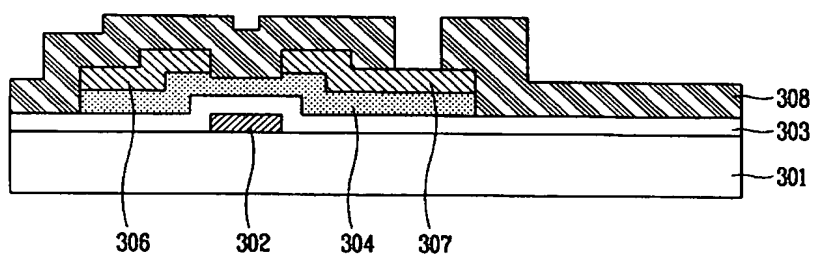
【도 3e】



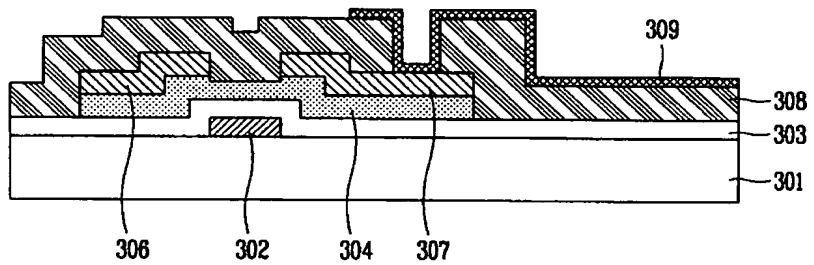
【도 3f】



【도 3g】



【도 3h】



【도 4】

